

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-202508
(P2002-202508A)

(43)公開日 平成14年7月19日(2002.7.19)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 2 F 1/13357		G 0 2 F 1/13357	2 H 0 4 2
G 0 2 B 5/02		G 0 2 B 5/02	C 2 H 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2001-382597(P2001-382597)
(62)分割の表示 特願平11-131483の分割
(22)出願日 平成11年5月12日(1999.5.12)

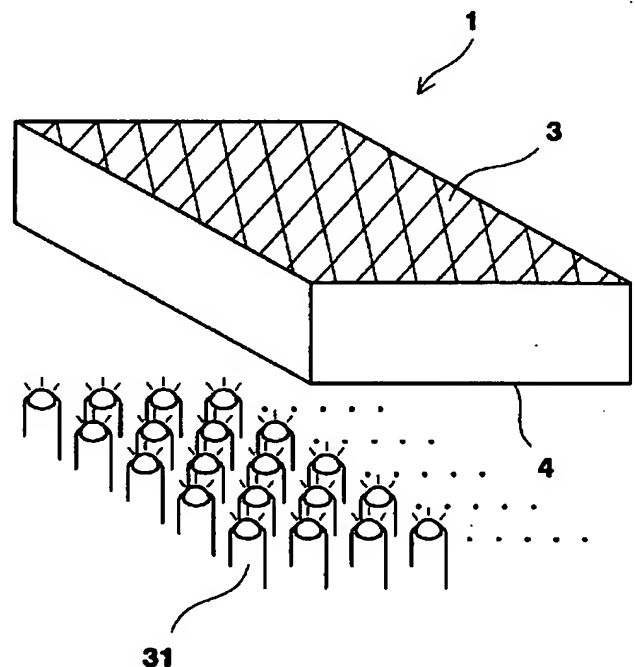
(71)出願人 000165088
恵和株式会社
大阪府大阪市東淀川区上新庄1丁目2番5号
(72)発明者 正木 均
和歌山県日高郡印南町印南原4026-13 恵和株式会社研究開発センター内
(74)代理人 100065868
弁理士 角田 嘉宏 (外4名)
Fターム(参考) 2H042 BA02 BA04 BA12 BA14 BA20
2H091 FA23Z FA31Z FA45Z FC18
FC19 LA12 LA18

(54)【発明の名称】 液晶画面を照明する装置

(57)【要約】

【課題】 液晶画面の全体にわたった照度の低下を防ぎつつ、発光ダイオードのイメージが生ずることを防ぐとともに、製造コストを抑えることも可能な光拡散シートおよび光源を備える装置を提供することである。

【解決手段】 液晶画面を照明する装置を、光拡散シート1および光源31を含んで構成する。光拡散シート1の表側面に第一拡散部3を形成するとともに、裏側面に第二拡散部4を形成する。第一拡散部3および第二拡散部4の少なくとも一方をエンボス形状に形成する



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 裏側面より入射した光線を表側面より出射させて用いられる光拡散シートと、

該光拡散シートの裏側面に対向するように配設され光拡散シートの裏側面に入射する前記光線を放射する多数の発光ダイオードと、を備えてなる液晶画面を照明する装置であって、

前記光拡散シートが、表側面と裏側面とに拡散部が形成されるとともに該二つの拡散部のいずれか一方がエンボス形状に形成される、液晶画面を照明する装置。

【請求項2】 前記エンボス形状による拡散部が前記光拡散シートの表側面に形成されていることを特徴とする、請求項1に記載の液晶画面を照明する装置。

【請求項3】 前記エンボス形状による拡散部が前記光拡散シートの裏側面に形成されていることを特徴とする、請求項1に記載の液晶画面を照明する装置。

【請求項4】 前記エンボス形状による拡散部が前記光拡散シートの表側面及び裏側面のいずれにも形成されることを特徴とする、請求項1に記載の液晶画面を照明する装置。

【請求項5】 前記光拡散シートのエンボス形状に形成されてなる拡散部の表面は、 R_z が $5\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下である請求項1乃至4のいずれかに記載の液晶画面を照明する装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に用いられる光拡散シートおよび光源を備える装置であって、比較的に小型の機器に組み込まれる液晶表示装置に用いられるものに関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、一般に、光源と該光源を出射した光線を液晶表示装置の画面に導くための光拡散シートとを備えている。この光拡散シートは、光源を出射した光線を液晶表示装置の画面（以下、「液晶画面」と略する）が配設される方向に集光するように導くのであり、これにより、液晶画面が適当な照度に照明され鮮明な見やすい画面が得られるようになっている。

【0003】ところで、液晶表示装置は小型の電気製品、例えば携帯電話等の表示板としても用いられるようになりつつある。

【0004】そして、このような小型の電気製品に液晶表示装置が用いられる場合には、光源として平面状に多数配設される発光ダイオードと、これらの発光ダイオードと向き合うように配設される光拡散シートとが用いられる。

【0005】そして、発光ダイオードを出射した光線は、光拡散シートの裏側から表側へと導かれ、光拡散シートの表側から液晶画面へと導かれる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ここで、発光ダイオードは、真っ直ぐに出射する方向の光量が相対的に多くなるように光を放射するので、液晶画面に発光ダイオードのイメージが形成され、画面の見やすさを損なう原因となる。

【0007】一方、光拡散シートの裏面等に消光性の印刷を施すことにより、液晶画面に発光ダイオードのイメージが生じないようにすることもできる。

【0008】しかし、かかる印刷を施すことは、光源を出射した光量を減少させて液晶画面に入射させることになるのであり、液晶画面の全体的な照度の低下を招き光源に対する効率の良い照明を行えないことになる。さらに、光拡散シートを製造する上で、上記印刷を施すための工程を設ける必要があり、作業工数及び製造コストが嵩むことになる。

【0009】そこで、本発明は、発光ダイオードが用いられる液晶表示装置に用いられる光拡散シートおよび光源を備える装置であって、液晶画面の全体にわたった照度の低下を防ぎつつ、発光ダイオードのイメージが生ずることを防ぐことができ、製造コストを抑えることも可能なものを提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は、裏側面より入射した光線を表側面より出射させて用いられる光拡散シートと、該光拡散シートの裏側面に対向するように配設され光拡散シートの裏側面に入射する前記光線を放射する多数の発光ダイオードと、を備えてなる液晶画面を照明する装置であって、前記光拡散シートが、表側面と裏側面とに拡散部が形成されるとともに該二つの拡散部のいずれか一方がエンボス形状に形成される、液晶画面を照明する装置である（請求項1）。

【0011】光源である発光ダイオードから出射した光線は、光拡散シートの裏側より入射し表側から出射する過程において、裏側面での拡散に加えて表側面においても拡散される。これにより、光拡散シートの表側を出射する光線は、その表面全体にわたって平均化されることになる。従って、光源として発光ダイオードを用いた場合に、液晶画面に発光ダイオードのイメージが形成されることがない。また、従来のごとく印刷を施すことによって発光ダイオードを出射した光線の光量自体を減少させる必要がないので、液晶画面の全体にわたって照度を低下させることがなく、液晶画面を効率良く照明することが可能になる。

【0012】そして、前記拡散部のいずれか一方がエンボス形状に形成されるので、かかる拡散部を含んでなる光拡散シートの形成を比較的に容易とでき、その製造コストが嵩むことがない。

【0013】前記光拡散シートの表側面と裏側面とに形成される二つの拡散部のうち、前記エンボス形状による

(3)

3

拡散部を表側面に形成することができ（請求項2）、また、エンボス形状による拡散部を裏側面に形成することもできる（請求項3）。また、前記光拡散シートの表側面と裏側面とに形成される二つの拡散部のいずれについても、エンボス形状に形成することができる（請求項4）。

【0014】ここで、エンボス形状とは、樹脂等の薄板の表面にエンボス加工により形成される凹凸模様からなる形状をいう。一般に、未硬化の樹脂等の薄板を凹形状が彫刻されたロールに通すと、該薄板のロールに面した表面に前記凹形状の反転形状からなる凹凸形状をエンボス形状として形成することができる。

【0015】また、拡散部をエンボス形状に形成する場合には、その表面の粗さを R_z が $5\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下とすると（請求項5）、より顕著に光線を拡散できる。

【0016】また、前記二つの拡散部のいずれか一方をエンボス形状により形成する場合について、他方の拡散部については拡散剤を含んだコーティング層に形成することができる。これにより、前記他方の拡散部によって光線をより拡散することができ、光拡散シートを射出する光線をより均一に拡散することができる。

【0017】ここで、拡散剤を含んだコーティング層とは、樹脂系ビーズ（例えば、ポリメチルメタクリレート、スチレン等）と無機系拡散剤（炭酸カルシウム、酸化チタン、硫酸バリウム等）の一方もしくは両方とバインダーとが混合された溶液をコーティングすることによって形成される層をいう。

【0018】

【発明の実施の形態】以下に、図1乃至図4に基づいて、本発明の実施形態について説明する。

【0019】まず、図1に基づいて、本発明にかかる光拡散シート1について説明する。図1は光拡散シート1の部分断面図である図1において、上側が表側（即ち、液晶画面の側）であり、下側が裏側である。

【0020】この光拡散シート1は、基材シート2と、基材シート2の表側に形成された第一拡散部3と、基材シート2の裏側に形成された第二拡散部4とを備えて構成されている。この光拡散シート1を形成するにあたり、PET（ポリエチレンテレフタレート）やPC（ポリカーボネート）、ポリオレフィン等の合成樹脂により形成することができる。

【0021】また、この光拡散シート1にあっては、第一拡散部3、第二拡散部4とともにエンボス形状に形成されている。

【0022】図1に示される第一拡散部3、第二拡散部4を形成するエンボス形状は、特に一定の規則的な形状とされなくてもよく、凹凸からなる形状であればランダムに形成される形状であってもよい。

【0023】そして、かかるエンボス形状の凹凸を、R

4

z 粗さが $5\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ 程度となるように形成するのが好ましい。これにより、より顕著に光線を拡散することができる。

【0024】この光拡散シート1によると、第一拡散部3、第二拡散部4がともにエンボス形状に形成されているので、後に述べるように光拡散シートの製造が容易であり、製造コストが嵩むことがない。

【0025】次に、図2に基づいて、本発明にかかる光拡散シートの他の例である光拡散シート11について説明する。図2は光拡散シート11の部分断面図である。

【0026】光拡散シート11は、前記光拡散シート1と同様に、基材シート12と、基材シート12の表側に形成された第一拡散部13と、基材シート12の裏側に形成された第二拡散部14とを備えて構成されている。

【0027】光拡散シート11にあっては、第一拡散部13はエンボス形状に形成されている。この第一拡散部13のエンボス形状は、前記光拡散シート1の第一拡散部3のエンボス形状と同様の形状である。

【0028】そして、光拡散シート11のうち、基材シート12と第一拡散部13とについては上記基材シート1と同様の材質によって形成することができる。

【0029】そして、第二拡散部14は、拡散剤を含んだコーティング層であるビーズ層に形成されており、ビーズとバインダーとが混合された溶液を基材シート12に塗工して乾燥・硬化することによって得ることができる。このビーズ層は、ポリスチレンからなるビーズと、アクリル樹脂のバインダーとによって形成することができる。

【0030】次に、図3に基づいて、本発明にかかる光拡散シートのさらに異なる例である光拡散シート21について説明する。図3は光拡散シート21の部分断面図である。

【0031】光拡散シート21は、前記光拡散シート1、11と同様に、基材シート22と、基材シート22の表側に形成された第一拡散部23と、基材シート22の裏側に形成された第二拡散部24とを備えて構成されている。

【0032】光拡散シート21にあっては、基材シート22の表側の第一拡散部23がビーズ25とバインダー26とからなるビーズ層により形成され、基材シート22の裏側の第二拡散部24がエンボス形状に形成されている。第二拡散部24のエンボス形状は前記第一拡散部3、13のエンボス形状と同様であり、第一拡散部23のビーズ層についても前記第二拡散部14のそれと同様である。

【0033】次に、本発明にかかる光拡散シートの作用について、図4に基づいて説明する。図4は、液晶画面を照明するべく配設される光源と光拡散シートとを示している。図4に示されるように、光源としての多数の発光ダイオード31が平面状に配設され、以上に説明した

(4)

5

光拡散シート1がその裏側に発光ダイオード31に向き合うように配設されている。また、光拡散シート1の表側(図4における上側)には図示されない液晶画面が配設される。

【0034】発光ダイオード31を出射した光線は、裏側の第二拡散部4より基材シート2へと入射する。この第二拡散部4より基材シート2へ入射する際に、光線は第二拡散部4によって拡散される。そして、基材シート2へ入射した光線は、第一拡散部3を通して表側へ出射するが、その際に第一拡散部3によってさらに拡散される。

【0035】このようにして、発光ダイオード31を出射した光線は、光拡散シート1の裏側から入射し表側から出射する過程において、第一拡散部3に加えて第二拡散部4によっても拡散されることになるので、光拡散シート1の表側面の全体にわたって均一に拡散されることになる。従って、光拡散シート1の表側を出射した光線は、液晶画面に発光ダイオード31のイメージを形成することがない。

【0036】次に、以上に説明した光拡散シート1の製造方法の例について説明する。

【0037】まず、基材シート2の材料である合成樹脂を溶融してTダイからシート状に押し出し、一対のポリシングロールで引き取る。この一対のポリシングロールの表面には所定形状の凹部が多数個設けられている。未硬化の合成樹脂は凹部に流入し、この凹部の反転形状に基づく凹凸形状がエンボス形状として表側面と裏側面とに形成された基材シート2が得られる。かかる基材シート2のエンボス形状が形成される表側面、裏側面の部分は、各々に第一拡散部3、第二拡散部4にあたる。

【0038】光拡散シート1は、このように、ポリシングロールで引き取ると同時に、第一拡散部3および第二拡散部4が形成されることになるので、製造工程が簡易であり、製造コストが嵩むことがない。

【0039】次に、二つの拡散部のうち一方がエンボス形状に形成され他方がビーズ層に形成されてなる光拡散シートの例である上記光拡散シート11の製造方法の例について説明する。

【0040】まず、基材シート12の材料である合成樹脂を溶融してTダイからシート状に押し出し、一対のポリシングロールで引き取る。このポリシングロールの一方の表面(即ち、基材シート12の表側面と当接する方)には所定形状の凹部が多数個設けられている。前記光拡散シート1と同様に、表側面にエンボス形状が形成された基材シート12が得られる。かかる基材シート12のエンボス形状が形成された表側面は第一拡散部13にあたる。そして、基材シート12の裏側面に、ロールコート等の既知の方法により、ビーズ15とバインダー16とが混合された塗液が塗工され、硬化されることによりビーズ層が形成される。このビーズ層が形成された

6

裏側面は第二拡散部14にあたる。

【0041】この光拡散シート11についても、少なくとも第一拡散部3については、ポリシングロールで引き取ると同時に形成されることになるので、比較的製造工程を簡易にでき、製造コストを抑えることができる。

【0042】

【実施例】以下に、本発明の実施例について説明する。第一の実施例にかかる光拡散シートは、実施形態において説明した光拡散シート1と同様の構成である。そして、表側面と裏側面とにRz粗さが30 μ mをなすエンボス形状によって拡散部を形成した。また、この光拡散シートをポリカーボネートによって形成した。

【0043】第二の実施例にかかる光拡散シートは、実施形態において説明した光拡散シート11と同様の構成であり、基材シート12をポリカーボネートにより形成した。また、表側面にはRz粗さが30 μ mをなすエンボス形状を形成し、裏側面のビーズ層をアクリル系ビーズとアクリル系バインダーによって形成した。

【0044】第三の実施例にかかる光拡散シートは、実施形態において説明した光拡散シート21と同様の構成であり、基材シート22をポリカーボネートによって形成した。また、裏側面にはRz粗さが30 μ mをなすエンボス形状を形成し、表側面のビーズ層をアクリル系ビーズとアクリル系バインダーによって形成した。

【0045】そして、以上の第一乃至第三の実施例に係る光拡散シートの各々について、それらの裏側面に図4に示したように発光ダイオードを配設し、表面側において、発光ダイオードのイメージの観察と、輝度の測定とを行った。輝度の測定については、測定機(株)トプコン製 BM-7)を用いた。また、かかる輝度の測定を行うにあたり、光拡散シートを水平に支持し、前記測定機のレンズ面が光拡散シートの表面から高さ50cmの位置となるように測定機を設定した。また、測定機が光拡散シートを眺める立体角は1度であった。

【0046】発光ダイオードのイメージについては、第一乃至第三の実施例のいずれについても十分に消えていたが、第二の実施例が最も良く消えており、第一の実施例と第三の実施例とはほぼ同程度に消えていることを確認できた。また、輝度の測定については、第一の実施例が416.3cd/m²であり、第二の実施例が340.5cd/m²であり、第三の実施例が441.0cd/m²であった。また、以上に説明した第一乃至第三の実施例を比較すると、発光ダイオードのイメージを最も消したい場合には実施例2が適していることが判った。また、発光ダイオードのイメージを消しつつ輝度を上げたい場合には実施例3が適していることが判った。実施例1によると、発光ダイオードのイメージを消しつつ、輝度については実施例2よりも高め得ることが判った。

【0047】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明による

(5)

7

と、発光ダイオードを光源に用いて液晶画面を照明するにあたり、液晶画面に発光ダイオードのイメージが形成されることがない。そして、発光ダイオードを出射した光線の光量自体を減少させることが少なく、液晶画面の全体についての照度の低下を招くことなく、液晶画面を効率良く照明できる。そして、光拡散シートがエンボス形状に形成される拡散部を含んで構成されるので、その形成が比較的容易であり、比較的製造コストを抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる光拡散シートの一例の部分断面図である。

【図2】本発明にかかる光拡散シートの他の例の部分断面図である。

【図3】本発明にかかる光拡散シートのさらに異なる例の部分断面図である。

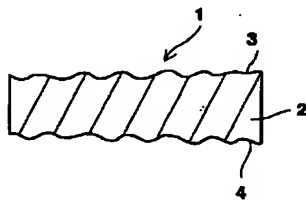
【図4】光源と光拡散シートとの配置を示す図である。

【符号の説明】

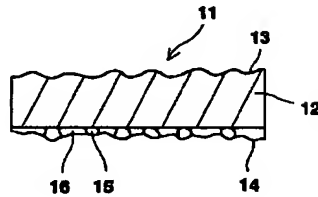
- | | |
|--------|---------|
| 1 | 光拡散シート |
| 2 | 基材シート |
| 3 | 第一拡散部 |
| 4 | 第二拡散部 |
| 1 1 | 光拡散シート |
| 1 2 | 基材シート |
| 1 3 | 第一拡散部 |
| 1 4 | 第二拡散部 |
| 1 5 | ビーズ |
| 10 1 6 | バインダー |
| 2 1 | 光拡散シート |
| 2 2 | 基材シート |
| 2 3 | 第一拡散部 |
| 2 4 | 第二拡散部 |
| 2 5 | ビーズ |
| 2 6 | バインダー |
| 3 1 | 発光ダイオード |

8

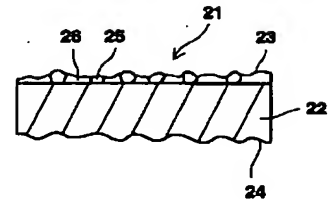
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

